Sarkom der Oberkieferhöhle.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Albert-Ludwigs-Universität

Freiburg im Breisgau

vorgelegt von

ERNST BUDER

approb. Zahnarzt

aus Stuttgart

1933

Buchdruckerei Max Enzig in Stuttgart

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg im Breisgau.

Dekan:
Prof. Dr. Löhlein

Referent:
Prof. Dr. Herrenknecht

Oberkieferhöhlen-Sarkom.

„und auf der rechten Seite oben habe ich auch noch einen Zahn, nach dem Sie sehen müssen. Vor zirka einem Jahr ist dieser Zahn mit Gold gefüllt worden; gleich von Anfang an hatte ich immer bei kalt und warm etwas Beschwerden daran, doch der betreffende Zahnarzt versicherte mir, daß sich diese Beschwerden bald verlieren würden. In letzter Zeit wird es aber etwas schlimmer, die Schmerzen halten länger an und kommen ganz von selbst". Das waren die Worte des Herrn Major X. am 14. April 1925.

Die Inspektion ergab rechts oben eine tadellos erhaltene und gepflegte Zahnreihe ohne jede Kavität und Plombe; nur 6 rechts oben hatte eine ziemlich große, zentrale, geklopfte Goldfüllung. Rechts unten fehlte 6; rechts unten 7 hatte eine mesiookklusale Amalgamfüllung; die übrigen Zähne waren einwandfrei. Die Diagnose war also sehr leicht zu stellen. Die ziemlich tiefe Goldfüllung war nicht genügend isoliert gegen die Pulpa und leitete Kälte und Wärmereize, die sonst durch die schlecht leitende Schmelz-Dentinschicht abgehalten werden, rasch weiter. Das Pulpagewebe war durch diese ständigen thermischen Reize in den Zustand einer leichten Hyperämie versetzt worden, und hatte solange in demselben verharrt, als das subjektive Symptom, der Zahnschmerz, nur bei Kälte und Wärmereiz auftrat und nach dem Nachlassen der Reize wieder verschwand. Nun aber war durch die ständigen Reizzustände die Pulpa in das zweite Stadium der Entzündung eingetreten, in

das Stadium der Exsudation. Die spontan auftretenden Zahnschmerzen deuten darauf hin; die Kapillaren der Pulpa sind jetzt stark gefüllt, weiße Blutkörperchen und Blutflüssigkeit tritt durch die geschädigten Kapillarwände in das Gewebe der Pulpa; es tritt eine Anschwellung auf. Infolge der starren Pulpakammerwände kann sich das Gewebe nicht ausdehnen, es wird komprimiert, die sensiblen Nerven schmerzen infolge des Druckes, der Blutkreislauf wird gestört und so entstehen in der Pulpa infolge der besonderen anatomischen Verhältnisse irreparable Schädigungen schon bei einem Grad der Entzündung, der an übrigen Körperteilen nach Aufhören des Reizes ohne weiteres zu einer restitutio ad integrum führen würde. Deshalb wurde vorgeschlagen, die Pulpa am 6 rechts oben zu devitalisieren, womit der Patient einverstanden war. Die Goldfüllung wurde entfernt; sie lag wirklich ohne Unterlage oder Zwischenschicht auf dem Zahnbein in nächster Nähe der Pulpa; die Höhle wurde vertieft, soweit der Bohrschmerz erträglich war und hernach wurde, ohne daß allerdings das Kavum ganz eröffnet werden konnte, Arsen. Metall. zum Abätzen der Pulpa eingelegt. Froh verließ der Patient das Sprechzimmer in der Hoffnung, nun bald von seinen quälenden Schmerzen befreit zu sein, und niemand ahnte, daß die Diagnose falsch war und daß ein heimtückisches Sarkom der Oberkieferhöhle eben aus dem latenten in das manifeste Stadium trat, die eigentliche Ursache der Schmerzen war und dem Patienten, einem aktiven Reichswehrmajor, im Alter von 43 Jahren, lebensfroh, scheinbar kerngesund, im Verlaufe von nicht ganz 2 Jahren ein klägliches Ende bereiten sollte.

20. April. Wie vereinbart, erschien der Patient nach 6 Tagen wieder zur weiteren Behandlung. Schmerzen waren auf die Arseneinlage nicht eingetreten, doch die Empfindlichkeit auf kalt und warm hält noch an.

Da dies jedoch eine Erscheinung ist, die man sehr häufig beim Abätzen der Pulpa antrifft, wenn das Kavum nicht eröffnet war, so wurde diesem Symptom weiter gar keine Beachtung geschenkt, die Pulpahöhle konnte ohne jeden Schmerz breit eröffnet und die Kronenpulpa ausgeräumt werden und auf die Eingänge der Wurzelkanäle wurde zur Desinfektion Trikresol-Formalin-Thymol für weitere 5 Tage gelegt. Der Patient wurde entlassen mit der Versicherung, daß jetzt, nachdem die Nervhöhle so schön eröffnet sei, die Schmerzen sich sicherlich in sehr kurzer Zeit verlieren würden.

23. April. Wider Erwarten stellte sich der Patient nach 3 Tagen wieder ein. Die Schmerzen hatten zugenommen, treten spontan auf, halten oft stundenlang an; der Zahn selbst scheint erhöht und tut weh beim Aufbeißen. Jetzt war also noch eine Periodontitis hinzu gekommen, eine ärgerliche und unnötige Komplikation. Da jedoch die ganze Behandlung so aseptisch wie nur möglich durchgeführt und die Pulpitis ja nicht durch parasitäre, sondern thermische Reize verursacht worden war, so konnte es sich nur um eine Periodontitis nicht infektiöser Natur handeln, was auch die Reaktionslosigkeit der Lymphdrüsen bestätigte. Es handelt sich hier um die Hyperämie des Periodontiums und Knochenmarkes in der Nähe des foramen apicale, die als Abwehrerscheinung des Körpers gegen die Ätzwirkung des der Pulpa applicierten Arsens oder des Desinfektionsmittels aufzufassen ist. Den besonderen stürmischen Verlauf dieser Reaktion im vorliegenden Fall erklärte ich mir so, daß infolge irgendwelcher pathologischer Veränderungen an den foramina apicalia die Resorption der arsenig. Säure hier nicht Halt gemacht hat und so die demarkierende Entzündung über die Foramina hinaus in das periapikale Gewebe verlegt worden ist. Ich tat, was in solchen Fällen zu machen ist, räumte aus den verhältnismäßig sehr weiten

Wurzelkanälen die Pulpastümpfe gründlich aus, um jedes Arsendepot aus dem Körper zu entfernen, beschickte die Kanäle ganz vorsichtig mit nur eben angefeuchteten Trikresol-Formalin Wattefäden und verschloß den Zahn, da ja keine Sekretion bemerkbar war. Ein Jodstrich auf die äußere Alveolarschleimhaut sollte die innere Hyperämie nach außen ablenken. Der Antagonist wurde abgeschliffen, um jeden mechanischen Reiz zu vermeiden. Die Tatsache, daß das Entfernen der Pulpastümpfe aus den Wurzelkanälen vollkommen schmerzlos und ohne jegliche Blutung vor sich ging und daß die Wurzelkanäle sehr weit und sehr leicht durchgängig waren, bestärkte mich in der Annahme, daß die Wirkung des Arsens hier durch irgendwelche Anomalitäten etwas zu weit gegangen war und im weiteren Verlauf der Behandlung des Falles bewegten sich immer die Gedankengänge in dieser Richtung und ich suchte all die abnormen Erscheinungen bei der Behandlung der nächsten Tage mit dieser einen Annahme in Einklang zu bringen.

Der Patient, der einige Tage dienstlich verreisen mußte, wurde angewiesen, im Notfalle die provisorische Einlage zu entfernen und den Zahn nur leicht mit Watte zu verschließen.

Schon in derselben Nacht war der Patient wegen erneuter Schmerzanfälle gezwungen, die Einlage zu entfernen, der Zahn blieb offen und nun hörten tatsächlich die Schmerzen allmählich auf. Glückstrahlend, endlich wieder Ruhe zu haben, erschien nach 5 Tagen der geplagte Träger des Zahnes, die Perkussionsempfindlichkeit war geschwunden, ebenso alle subjektiven Symptome. Chlorphenol-Campfer Einlage und Verschluß.

4. Mai. Der Zahn war reaktionslos geblieben; infolgedessen wurden die 3 Kanäle lege artis gefüllt und der Zahn definitiv verschlossen. Nach 14 Tagen wurde der Patient nochmals bestellt.

Aber es kam anders.

In der Nacht traten die heftigsten Schmerzen auf, welche auch durch reichlichen Genuß von schmerzstillenden Mitteln nur etwas gemildert werden konnten, und am frühen Morgen des 5. Mai wurde die Tags zuvor gelegte Füllung und Wurzelfüllung des 6 rechts oben wieder restlos entfernt und wieder fühlte der Patient eine wesentliche Erleichterung. Die Schmerzen waren nicht nur auf den gefüllten 6 lokalisiert gewesen, sondern erstreckten sich bis zu den Schneidezähnen nach vorne, die rechte Seite, bis ins Ohr und auch der Unterkiefer, kurz, das ganze Gebiet des II. und III. Trigeminusastes war in Mitleidenschaft gezogen.

Ganz deutlich glaubte der Patient auch jetzt noch, also nach der Trepanation des 6 rechts oben, Schmerzen am 7 rechts unten zu fühlen, der schon lange mit Amalgam gefüllt war und scheinbar keinen Nerv mehr besaß. Obwohl sicher angenommen werden konnte, daß es sich hier um irradiierende Schmerzen handeln könne, so wurde zur Beruhigung des Patienten auch der 7 rechts unten trepaniert; wie erwartet, gab die Trepanation keinen Befund, die Wurzeln waren gefüllt und geruch- und reizlos.

Röntgenaufnahmen wurden von dem Zahn nicht gemacht; denn im Jahre 1925 war der Besitz eines Röntgenapparates noch nicht Allgemeingut des Zahnarztes wie heute, die Apparate waren noch kompliziert und kostspielig und die Anzahl der angefertigten Aufnahmen im Verhältnis zu heute noch gering.

Als neues Moment zu dem Krankheitsbild war jetzt die Schwellung der Lymphdrüsen am rechten Unterkiefer getreten, und zwar waren die beiden hinteren Knoten der lymphoglandulae submaxillares, welche auf der glandula submaxillaris im trigonum submaxillare, also in dem Dreieck liegen, welches von den beiden Bäuchen des musc. biventer und dem

Unterkiefer gebildet wird, krankhaft verändert. Die beiden Knoten waren zwar nicht stark vergrößert, aber sehr schmerzhaft bei Berührung.

Ob diese Lymphdrüsenaffektion vom 6 rechts oben oder vom 7 rechts unten herrührte, konnte ich nicht entscheiden, doch auf alle Fälle rechtfertigte sie einigermaßen die Trepanation des 7 rechts unten, den ich im Innersten für unschuldig hielt.

6 rechts oben, 7 rechts unten waren also jetzt geöffnet und wurden nur leicht mit einem mit Rivanol getränkten Wattebausch verschlossen, gegen die Lymphdrüsenschwellung wurde das elektrische Heizkissen verordnet und mit stark gelinderten, wenn auch nicht ganz beseitigten Schmerzen der Patient entlassen.

Die nächsten Wochen verliefen ziemlich aufregungslos. Der Patient, Divisionsadjudant, hatte kurz vor den Manövern sehr viel dienstlich auswärts zu tun. Die Beschwerden waren erträglich, die beiden geöffneten Zähne waren nicht sonderlich empfindlich; wohl treten oft spontan ziemlich heftige Schmerzen in der ganzen Gesichtshälfte auf, um aber wieder ganz zu verschwinden; Sekretion aus den Wurzelkanälen war nicht zu beobachten, trotzdem vertrugen die Zähne, vor allem 6 rechts oben, keinen Verschluß. Jede feste provisorische Einlage mußte der Patient nach einigen Stunden wieder entfernen. Während aber am Anfang dieses Lüften der Zähne sofort Erleichterung brachte, verlor allmählich diese Maßnahme immer mehr von ihrer Wirksamkeit; schweren Herzens einigte sich man auf die Extraktion des 6 rechts oben und nur aus dienstlichen Gründen wurde dieselbe von Tag zu Tag verschoben. Es war noch infolge einer Erkältung leichter Stockschnupfen hinzu gekommen, besonders auf der rechten Gesichtsseite ein dumpfes Gefühl; Mandeln etwas geschwollen und manchmal ein schlechter Geschmack im Munde, welcher auf die geschwollenen

Tonsillen zurückgeführt wurde; das Zahnfleisch im Oberkiefer leicht entzündet, wohl infolge der Erkältung, dagegen wurde ein adstringierendes Mundwasser verordnet. Patient, dienstlich sehr in Anspruch genommen, fühlte sich überhaupt körperlich nicht ganz auf der Höhe, etwas erholungsbedürftig.

Da trat plötzlich am 27. Mai eine vollkommene Veränderung des Krankheitsbildes ein. Die spontan auftretenden Neuralgien im ganzen Trigeminus nehmen an Häufigkeit zu. Jetzt aber tritt im Ausbreitungsgebiet des nerv. infraobitalis des ramus maxillaris des Trigeminus eine immer weiter um sich greifende Anästhesie auf. Am 27. Mai hatte der Patient am 5 rechts oben ein taubes Gefühl; auf Perkussion und auf Temperaturreize reagierte der Zahn auch nicht mehr. Der Zahn wurde trepaniert und der Nerv konnte schmerzlos extrahiert werden; er sah weiß aus wie nach einer Injektionsanästhesie, hatte auch dieselbe Konsistenz und Feuchtigkeit und war vollkommen geruchlos.

Am 28. Mai war am 4 rechts oben dieselbe Erscheinung, auch hier konnte der Nerv schmerzlos als weißer geruchloser Faden entfernt werden. Die anästhetische Zone reichte auch noch weiter nach vorne bis zu 3 rechts oben, ferner fühlte sich auch die rechte Oberlippe über den Schneidezähnen und Eckzahn vollkommen gefühllos an.

Nun war es mir klar, daß meine bisherige Annahme, die Arsenwirkung der Ätzeinlagen im 6 rechts oben sei durch die foramina apikalia in die Umgebung weiter getragen worden und es würde sich im schlimmsten Fall ein Knochensequester bilden, der sich abstoßen mußte, falsch war. Denn weder an der den Alveolarfortsatz bekleidenden Schleimhaut war eine Veränderung zu sehen, noch fühlte der Finger bei Palpation am knöchernen Kiefergerüst eine Veränderung, noch fühlte der Patient bei Druck auf den den 6 rechts

oben umgebenden Knochen eine besondere Schmerzhaftigkeit. Alle diese Erscheinungen hätten jetzt längst auftreten müssen, nachdem bereits mehr als 4 Wochen seit der Kobalteinlage am 6 rechts oben verstrichen waren. Diese Anästhesien im rechten Oberkiefer waren offensichtlich Unterbrechungen der Nervenbahnen und gleichzeitig mußten auch Gefäßabschnürungen irgendwo einsetzen, ohne daß durch kollateralen Kreislauf die Blutversorgung wieder aufgenommen wurde.

Am 3. Juni war auch der 7 rechts oben von der Anästhesie ergriffen worden, auch hier konnten die Nervenstümpfe aus den Wurzeln schmerzlos herausgeholt werden, ohne daß irgendwelche Blutung erfolgte. Es war also 6 rechts oben, dann 5, dann 4 und 3, in leichterem Maße auch 2 und 1 ergriffen worden, hernach erst 7 rechts oben. Aus dieser Reihenfolge konnte erkannt werden, daß zuerst die nervi alveolares superiores medii, dann anteriores und dann allmählich und unvollständig die posteriores in Mitleidenschaft gezogen worden sind. Aus dieser Reihenfolge konnte schon erkannt werden, daß die Erreger oder Ursache dieser Leitungsstörungen nicht schon in der fossa sphenopalatina am Eintrittsort des nervus infraorbitalis in den sulcus und canalis infraorbitalis sein mußte; sonst wären sämtliche Zähne des rechten Oberkiefers, die gingiva und die Oberlippe gleichzeitig anästhetisch geworden. Die Ursache der Störung mußte also nach der Abzweigung der Nervenäste von ihrem Hauptstamm, dem nerv. infraobitalis sitzen. Und jetzt kam also nur noch die Oberkieferhöhle in Frage, denn bei seinem Weg durch den canalis infraorbitalis gibt der nerv. infraorbitalis die nervi alveolares superiores medii ab, welche unter der facialen Kieferhöhlenschleimhaut zum Alveolarfortsatz ziehen und besonders den 1. Molar und die beiden Prämolaren innervieren. Die anteriores verlassen den infraorbitalis vor seinem

Austritt aus dem Kanal und verlaufen im Knochen an der vorderen Wand der Oberkieferhöhle zum Eckzahn und den beiden Inzisivi. Die beiden letzten Molaren werden von dem nervi alv. sup. posteriores versorgt, welche den infraorbitalis schon vor seinem Eintritt in den Kanal verlassen, auf dem Periost des tuber maxillae verlaufen und durch mehrere feine foramina in den Knochen eintreten. Sämtliche Äste der nervi alveolares sup. stehen aber noch untereinander in Verbindung und bilden so über den Zähnen ein großes Nervennetz, den plexus dentalis sup. Der Verlauf der Blutgefässe zu den Zähnen entspricht dem Verlauf der Nerven. Aus dem Verlauf der Anästhesierung der verschiedenen Zähne und Gingiva-Regionen geht deutlich hervor, daß zuerst die nerv. alv. sup. medii anästhetisch geworden sind, welche an der seitlichen Kieferhöhlenwand entlang laufen, also muß von hier aus das schädigende agens seinen Verlauf genommen haben; dann kamen die nervi. alve. sup. anteriores an die Reihe, die schädigenden Ursachen hatten sich also vergrößert bis zur facialen Wand der Kieferhöhle; und erst in letzter Linie wurde auch der 7 rechts oben ergriffen, also war nun auch der hintere Teil der Kieferhöhle in Mitleidenschaft gezogen. Aus der Tatsache, daß die Nervenfäden vollkommen weiß, anämisch aus den Zähnen extrahiert wurden, entnehme ich, daß die Schädigung direkt auf dem Boden der Kieferhöhle saß, denn wären die Abschnürungen höher gesessen, dann hätten wohl durch kollateralen Kreislauf die Pulpen versorgt werden können.

Nachdem ich jetzt die feste Überzeugung gewonnen hatte, daß die Ursache der Schmerzen in einer Erkrankung der Kieferhöhle zu suchen war und daß das Zahnsystem zu dieser Erkrankung nicht in ursächlicher Beziehung stand, wurde, sobald es die Zeit des Patienten erlaubte, ein Konzilium mit einem

chirurgisch tätigen Kollegen vereinbart, das am 10. Juni stattfand. Äußerlich war also überhaupt nichts festzustellen, keine Schwellung der Weichteile, keine aufgetriebene Knochenwand zu sehen und zu fühlen; der palpierende Finger konnte auch nirgends eine erweichte, nachgiebige Knochenstelle finden und das bekannte Pergamentknittern, welches manchmal bei ulcerierten Knochen hörbar ist, fehlte ebenfalls. Eiterfluß aus der Nase bestand nicht, ab und zu glaubte der Patient einen fauligen Geruch zu spüren, was bisher jedoch auf die geschwollenen Tonsillen zurückgeführt wurde. Die Spontanschmerzen im Trigeminusgebiet sind bereits beschrieben worden, ebenso die Anästhesie der Zähne und Lippen. Eine leichte, schmerzhafte Drüsenschwellung am Unterkieferrand war vorhanden. Die weitere Untersuchung bestand nun zuerst in einer Durchleuchtung des Nasenraumes und der Kieferhöhle mit der elektrischen Lampe nach „Vohsen“. Denn während eine normale Kieferhöhle im dunklen Zimmer durchleuchtet werden kann, ist das bei Eiteransammlung oder Neubildung unmöglich. Bei der Durchleuchtung war die ganze rechte Kieferhöhle bis zur Orbitalwand vollkommen verschattet im Gegensatz zu der linken Seite, welche ganz klar und durchsichtig war. Damit war mein Verdacht auf Kieferhöhlenaffektion schon bestätigt. Zur weiteren Diffentialdiagnose hätte nun eigentlich eine Probeausspülung gemacht werden sollen; doch wurde darauf verzichtet, denn gegen ein Empyen des Antrums, an das sonst in erster Linie gedacht werden müßte, sprach die Tatsache, daß sich noch nie Eiter aus der Nasenhöhle entleert hatte; wenn dies auch kein sicheres Zeichen für das Nichtbestehen des Empyems ist, weil sich die natürliche Kommunikation der Kieferhöhle mit der Nasenhöhle im mittleren Nasengang durch Schleimhautschwellung leicht verschließen und dadurch den Exsudaten den Abfluß

nach der Nasenhöhle versperren kann und weil ferner diese Kommunikation so hoch liegt, daß der Abfluß des Eiters nach der Nasenhöhle durchaus nicht immer leicht ist, so bestanden doch nicht die typischen Schmerzsteigerungen bei Erschütterung des Körpers, Beugen des Kopfes, Nasenputzen, Druckempfindlichkeit in der fossa canina etc. So wurde also unter Umgehung der Probespülung gleich eine große Röntgenaufnahme in occipito-frontaler Richtung gemacht, um die Strahlendurchlässigkeit der Kieferhöhle zu prüfen und hier ergab sich wieder dasselbe Bild; Nasenhöhle und Siebbeinhöhle, Orbita ergab das normale Bild, nur das rechte Antrum, das sonst schwarz erscheint, präsentierte sich grau verschattet; ob nun diese Verschattung von einer Flüssigkeitsansammlung, Eiter oder sonst einer Neubildung herrührt, kann auf einem Röntgenbild nicht festgestellt werden. Wesentlich aber war, daß die knöchernen Begrenzungsflächen des Antrums überall scharf gezeichnet waren, der Knochen war also offenbar nirgends usuriert. Nach dem bisherigen Resultat der Untersuchungen wurde dem Patienten vorgeschlagen, zwecks einer direkten Inspektion eine diagnostische Eröffnung der Kieferhöhle vorzunehmen. Zwei Wege stehen dem Zahnarzt hierbei zur Verfügung. Einmal der Weg von der fossa canina aus, der operativ sehr einfach ist; nach einem Bogenschnitt durch die Schleimhaut unterhalb der Umschlagsfalte vom zweiten Schneidezahn bis zum ersten Prämolaren wird mit dem Raspatorium die nackte Knochenoberfläche freigelegt; die Knochenbedeckung des Antrums in der fossa canina ist sehr zart und mit einem mittelstarken Fissurenbohrer kann sehr leicht ein genügend großes Fenster ausgeschnitten werden, welches eine sehr gute Übersicht über die Oberkieferhöhle gibt. Der zweite Weg ist durch die Alveole eines Molaren. Denn der zweite Prämolar und der erste und zweite Molar,

vielfach auch der dritte Molar, stehen mit ihren Wurzeln direkt unter dem Boden der Kieferhöhle, und wenn auch die Wurzeln dieser Zähne nicht frei in den sinus hineinragen, sondern gewöhnlich in normalem Zustand durch eine Knochenschicht von der Kieferhöhlenschleimhaut getrennt sind, ist diese Knochenschicht manchmal nur eine ganz dünne Knochenlamelle, die bei Zahnextraktionen häufig unfreiwillig perforiert wird. Nach Extraktion eines Molaren bietet sich also ein sehr leichter Zugang zur Oberkieferhöhle. Dieser Weg wurde im vorliegenden Falle eingeschlagen. Nachdem schon früher öfters von der Extraktion des 6 rechts oben gesprochen wurde, der zuerst irrtümlicher Weise für den Ausgangspunkt des ganzen Krankheitsprozesses gehalten wurde, konnte sich der Patient sehr leicht zur Extraktion entschließen. Unter Tuberanästhesie wurde der Zahn leicht entfernt; um einen breiten Zugang zu haben, wurde auch noch der 7 geopfert. Durch die Alveolen gelangte man fast widerstandslos in die Oberkieferhöhle, welche mit weichen Massen angefüllt war. Mit dem scharfen Löffel wurden die polypenartigen Tumoren, die eine weiche Konsistenz und dunkelrote Farbe hatten und sich sehr leicht von der Schleimhaut abheben ließen, herausgebracht und in Reagensgläschen dem pathologischen Institut zur mikroskopischen Untersuchung übersandt. Eine leichte Tamponade der Kieferhöhle mit Trypaflavingaze beendete die Sitzung, die jetzt endlich Klarheit brachte in eine mehrwöchige Behandlung, welche begann mit verhältnismäßig leichten Schmerzen an einem mit aller Bestimmtheit vom Patienten bezeichneten Zahn, wobei die Schmerzen allmählich trotz aller Behandlungsmaßnahmen auf das ganze Gebiet des Trigeminus übergegriffen und sich jetzt als Ausdruck eines äußerlich noch nicht feststellbaren Tumors in der Oberkieferhöhle erwiesen.

Die Untersuchung des pathologischen Instituts gab

folgendes Resultat:

„Großenteils nekrotischer Tumor, soweit färbbar, ist er teils mehr fibrös, teils außerordentlich zellreich, dichtliegende, mittelgroße, etwas ungleiche Spindelzellen, da und dort Kernteilung. Bild des Spindelzellensarkoms.

Fibrosarkom mit Betonung des Sarkoms.

Klinisch wohl maligne schon".

Damit war also die Diagnose gestellt und bevor der weitere Verlauf der Krankengeschichte berichtet wird, sei hier eine Abschweifung gestattet, auf das Gebiet der Geschwülste überhaupt, der bösartigen und des Sarkoms im besonderen, soweit es zum Verständnis und Erklärung des vorliegenden Falles nötig ist.

Echte Geschwülste sind durch Zellproliferationen entstandene Gewebswucherungen autonomen Charakters. Alles übrige Wachstum im Körper hat regulatorische Bedeutung wie die Regeneration zum Ersatz verlorengegangenen Gewebes oder die Hypertrophie und Hyperplasie (Vergrößerung des einen Organs bei paariger Anlage, wenn das andere ausfällt). Dieses Wachstum stellt sich als Reaktion des Körpers gegen Reize dar und soll zur Herbeiführung normaler Zustände führen, entspricht also einem Bedürfnis des Körpers. Im Gegensatz dazu setzt sich das geschwulstmäßige Wachstum von Anfang an in Gegensatz zu seiner Umgebung, die Geschwulst verhält sich dem Mutterboden gegenüber wie ein Schmarotzer, indem sie wohl von demselben lebt, aber nichts zu seinem Bestehen beiträgt. Sie wächst selbständig und eigenmächtig, vom Körper im hohen Maße unabhängig.

Je nach dem Charakter des Mutterbodens werden die Geschwülste eingeteilt in Tumoren des Epithelgewebes und des Bindegewebes. Jede dieser Gruppen kann durch Proliferation des betreffenden Gewebes eine Geschwulst erzeugen, welche sowohl genetisch

als histologisch dem normalen Typus entspricht; man nennt die Neoplasmen, welche aus Geweben oder Organen hervorgehen und mit dieser Matrix übereinstimmen, typische, reife oder homologe Neubildungen; sie sind die gutartigen. Im Gegensatz zu dieser Neubildung stehen jene Tumoren, welche in der Form und Anordnung ihrer Bestandteile von ihrem Muttergewebe abweichen, man nennt sie heterologe oder atypische, unreife Geschwülste, sie sind mehr bösartig. Das Wachstum von Geschwülsten ist entweder expansiv oder infiltrierend. Im ersten Fall vergrößern sie sich durch Vermehrung ihrer Bestandteile und dehnen sich unter Verdrängung des Nachbargewebes aus, das ganze bleibt in sich geschlossen und setzt sich scharf gegen die Umgebung ab. Im letzteren Falle durchwächst sie das Nachbargewebe, dringt mit unzähligen Wurzeln in die Umgebung ein, bewirkt allmählich ein Verschwinden des normalen Gewebes und dessen Substituierung durch Geschwulstgewebe; infiltrierend wachsende Geschwülste gehen ohne scharfe Grenzen in die gesunde Umgebung über. Je nach dem Verhalten der Tumoren zu ihrer Umgebung und dem Gesamtorganismus werden sie eingeteilt in gutartige oder bösartige. Die Bösartigkeit, Malignität der Geschwülste beruht auf folgenden 4 Umständen:

1. Der großen lokalen Zerstörung, eine Folge des destruierenden Wachstums. Während die typischen Geschwülste lokale Zerstörungen durch ihre Bestandteile nicht verursachen, sondern nur bei großer Ausdehnung infolge ihres expansiven Wachstums durch Druck der benachbarten Teile Veränderungen verursachen, bewirken die Elemente der atypischen bösartigen Geschwülste eine Zerstörung der von ihnen befallenen Gewebe. Die Geschwulstzellen erdrücken dadurch, daß sie in das benachbarte Gewebe hineinwachsen, die Organzellen und vermögen

sie aufzulösen und zu ihrer Ernährung zu verwenden. Zum Teil muß das befallene Gewebe des Stroma (Stützgewebe) liefern, während die eigentlichen Geschwulstzellen als Parenchym bezeichnet werden und in diesem Stroma liegen. Selbst der harte Knochen wird von den Geschwulstzellen resorbiert. Dieses lokale aggressive Vordringen geschieht in den Gewebsspalten, in den Blut-Lymphgefässen und der gewebsauflösende Charakter dieses Vorgehens zeigt sich in der Fähigkeit der Geschwulstzellen, durch die Wandungen der Blut- und Lymphgefässe einzubrechen. Die Sarkome bevorzugen den Blutweg, die Karzinome den Lymphweg. Große lokale Zerstörungen rufen die bösartigen Geschwülste auch hervor durch ihre Neigung zu frühzeitigen Zerfall; denn mit dem rasch fortschreitenden Wachstum hält die Anlage der ernährenden Gefässe nicht Schritt, sodaß größere Komplexe der Neubildung in einen geringeren Ernährungszustand versetzt werden, was bald zur Degeneration und Zerfall führt. Das

2. Merkmal der Malignität ist das Auftreten von hartnäckigen, lokalen Rezidiven nach Operationen. Diese Rezidive sind leicht erklärlich durch das infiltrierende Wachstum; während bei den typischen Neoplasmen durch die Möglichkeit der Abgrenzung bei der Operation alles Pathalogische entfernt werden kann, ist es bei den atypischen nicht ausgeschlossen, daß von den weit in die Nachbarschaft und in die Lymphbahnen hineinragenden Geschwulstteilen etwas zurück bleibt und zum Entstehen einer neuen Geschwulst Anlaß gibt. Das

3. Merkmal der bösartigen Geschwülste ist ihre Fähigkeit, Metastasen, Tochtergeschwülste zu bilden, d. h. aus dem Geschwulstverband gelöste Zellen können mit dem Blutstrom oder dem Lymphstrom

verschleppt, in anderen Organen anwachsen und Tochtergeschwülste bilden Diese Fähigkeit der Geschwulstzellen, nach Verschleppung an einem neuen Ort die schrankenlose Wucherung fortzusetzen, zeigt die erhöhte Existenzfähigkeit dieser Elemente an; denn normale Gewebszellen gehen nach solcher Verschleppung zu Grunde. Freilich gehen auch verschleppte Geschwulstzellen nicht unter allen Umständen an, sonst müßten alle malignen Geschwülste frühzeitig und reichlich Metastasen setzen. Die Metastasenbildung ist außer von der Eigenart der Geschwulstzellen auch noch von allgemeiner, in der Beschaffenheit des Körpers gelagerten Faktoren abhängig. Und so können wir bei malignen Geschwülsten 2 Phasen unterscheiden, eine prämetastatische, in welcher Geschwulstzellen zwar in den Säften kreisen, aber immer wieder unschädlich gemacht werden, und eine metastatische Phase, in welcher diese noch nicht näher bekannten allgemeinen Schutzkräfte des Körpers versagen. Möglich ist die ganze Metastasenbildung natürlich nur durch das infiltrierende Wachstum der malignen Geschwülste. Das

4. Merkmal der malignen Geschwülste ist ihre Allgemeinwirkung, welche zur Erlahmung der Körperkraft führt. Diese Schädigungen können entstehen durch Funktionsstörungen der betroffenen Organe (œsophagus, Magen) oder durch das schnelle Wachstum der Geschwülste, wodurch dem Körper wertvolles Material entzogen wird, oder durch die Resorption giftiger Stoffe, wozu sich bei ulcerierten, vereiterten und verjauchten Geschwülsten reichlich Gelegenheit bietet. Ferner erzeugen viele Geschwülste spezifische Stoffe, Gifte, welche zur Kachexie führen. Außerdem liegt die Veranlassung zum Kräftezerfall auch oft in psychischen Gründen,

da die Betroffenen bald selbst die Schwere ihres Leidens erkennen.

Aus diesen 4 klinischen Momenten kann man den Charakter der Gutartigkeit oder Bösartigkeit einer Geschwulst erkennen, eine absolute Klarheit in der Diagnose gibt aber natürlich nur der mikroskopische Befund.

Wie schon erwähnt, können wir zwei große Gruppen der Geschwülste unterscheiden, die Geschwülste der Epithelien und die Geschwülste der Bindegewebe, und in beiden Gruppen wieder die typischen oder gutartigen und die atypischen oder bösartigen. Die gutartigen Geschwülste der Epithelien, Warzen, Papillome, Struma etc. seien hier übergangen. Die atypische Geschwulst des Epithelgewebes ist das Carcinom; es kommt primär dort vor, wo echte Epithelien, also Deck- und Drüsenepithelien vorhanden sind. Die Entwicklung des Carcinoms aus normalen Epithelzellen geschieht durch eine schrankenlose, unregelmäßige Bildung von Epithelien, die sowohl im Aussehen als im Verhalten zur Umgebung von dem normalen Typus abweichen. Diese neugebildeten Epithelzellen senken sich unter ständiger Vermehrung ihrer Zellen als Epithelzapfen in das umliegende Gewebe und bringen dasselbe bald zum Schwund, teils wird dasselbe zum Stroma umgewandelt. Histologisch besteht das Carcinom aus einem Maschenwerk von Bindegeweben, in dessen Hohlräumen die Epithelzellen (Platten-, Zylinder- und Drüsenepithelzellen) in dichten Haufen als Parenchym liegen. Der Carcinom zeigt alle oben erwähnten Merkmale der Malignität; starke lokale Zerstörung, starke Neigung zu Rezidiven, frühzeitige Metastasenbildung und starke Schwächung der allgemeinen Körperkräfte. Beim Bindegewebe können sämtliche Arten, das lockere und das feste Bindegewebe, der Knorpel, der Knochen, das Fett- und Lymphgewebe etc. sowohl typische gutartige und

atypische bösartige Geschwülste bilden, wobei sich die gutartigen als Fibrome, Chondrome, Osteome, Lipome, Lymphome etc. präsentieren; von diesen hat der Zahnarzt sehr häufig Gelegenheit, die Fibrome des Alveolarfortsatzes, die Epuliden, behandeln zu müssen. Die bösartige Gruppe in der Reihe der Bindegewebsgeschwülste sind die Sarkome. Histologisch unterscheiden sich die Sarkome von den entsprechenden homologen Tumoren durch das Überwiegen der zelligen Elemente und das Zurücktreten spezifischer Zell- und Gewebsstruktur. Je unreifer das Sarkom ist, umso weniger differenziert ist es, desto massenhafter und ungeordneter ist die zellige Vegetation. Die Sarkomzellen stellen das Parenchym dieser Geschwülste dar; und je nach Art der Zellen unterscheidet man Rundzellen-, Spindelzellen- und Riesenzellensarkome. Bindegewebiges Stützgerüst ist nur sehr wenig vorhanden.

Auch die Sarkome zeigen in ihren klinischen Verlaufen alle Merkmale der Malignität.

Die Frage der Ätiologie der Geschwülste konnte trotz intensivster, jahrelanger Forscherarbeit bisher noch nicht restlos geklärt werden; und wenn auch die klinischen Beobachtungen und vor allem die experimentelle Geschwulstforschung in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte erzielt haben, so stehen sich doch immer noch eine ganze Reihe von Theorien gegenüber, von denen jede einzelne viel für sich hat und von denen doch keine den ganzen Komplex der Fragen lösen kann.

Sicherlich zurecht besteht noch die alte Cohnheimsche Theorie, daß für viele Geschwülste eine embryonale Anlage vorhanden ist, daß es sich dabei um Keime handelt, die bei der Entwicklung des Körpers nicht normal aufgebraucht, d. h. nicht in typischer Weise in die Verbände des Körpers eingefügt wurden, und die häufig durch Wachstumsverschiebungen versprengt

und in fremde Umgebung geraten sind. Wie und warum allerdings hier die Umwandlung dieser versprengten, ursprünglich normalen embryonalen Zellen in Geschwulstzellen mit ihrem schrankenlosen Wachstum vor sich geht, ob sie durch Reize dazu veranlaßt werden oder ob die Umgebung der Zellen daran schuld ist, ist unbekannt. Denn diese versprengten embryonalen Zellen müssen sich nicht in Geschwülste umbilden; sie können auch das ganze Leben unverändert liegen bleiben. Ein Beweis für diese Theorie ist auch die Erfahrungstatsache, daß sich auf dem Boden angeborener Mißbildungen häufig maligne Tumoren entwickeln.

Von den Theorien, welche die postembryonale Umwandlung der normalen Gewebszellen in eine Geschwulstzelle zu erklären suchen, ist die älteste und anerkannteste Virchows Reiztheorie. Virchow sagt, daß durch äußere Reize chronischer Art früher normale Gewebszellen zur Geschwulstbildung veranlaßt werden können. Die Art der Reize kann ganz verschieden sein. Mechanische, chemische, thermische, bakterielle und parasitäre Irritationen kommen in Frage; ihre Intensität braucht gar nicht sonderlich groß zu sein; Grundbedingung ist ihre länger dauernde Einwirkung. Dies war den Klinikern schon längst bekannt. In der experimentellen Geschwulstforschung bemühte man sich schon lange, Geschwülste zu erzeugen; aber erst seit den Erfolgen japanischer Forscher mit lange fortgesetzten Teerpinslungen gelingt es jetzt, bösartige Tumoren jederzeit auch experimentell zu erzeugen, maligne Geschwülste, die in ihrem histologischen Aufbau Krebse sind und die auch Metastasen setzen können. Allerdings lassen sich nicht bei allen Tierarten, ja selbst nicht einmal bei allen Tieren derselben Rasse mit der gleichen Methode die gleichen Erfolge erzielen. Es müssen also außer den chronischen

Reizen noch andere Momente von Bedeutung sein. Man sieht auch in der Praxis, daß die Krebskrankheit unter Leuten in industriellen Betrieben, die unter vollkommen gleichen Bedingungen arbeiten, gewissermaßen eine Auslese trifft, die einen befällt, die anderen verschont. Es spielt also außer den chronischen Reizen, die ja hier stets dieselben sind, noch die Konstitution des einzelnen Individuums eine große Rolle. Worin allerdings die Empfänglichkeit des einen und die Immunität des anderen besteht, welche inneren Abwehrkräfte des Körpers hier den Kampf mit dem beginnenden Tumor aufzunehmen vermögen, ist noch nicht geklärt. Sicher ist, daß erbliche Einflüsse hier mitspielen; vererbt wird allerdings nicht die Geschwulst an sich, sondern nur die Empfänglichkeit, die Disposition, und es genügt allerdings bei so belasteten Individuen schon das Hinzukommen chronischer Reize, um die bösartige Geschwulst zum Ausbruch zu bringen. Ferner ist ein prädisponierendes konstitutionelles Moment das höhere Alter; nur mit wenigen Ausnahmen treten bösartige Geschwulste erst im höheren Alter auf, und zwar Sarkome im Alter von 30—40, Karzinome im Alter von 40—60 Jahren. Es müssen also im Alter irgend welche Abwehrkräfte des Körpers erlahmen. Daß also durch chronische Reize bösartige Geschwülste erzeugt werden, ist klinisch und experimentell erwiesen. Daß dazu noch ein konstitutionelles Moment treten muß, ebenfalls. Wie allerdings die Umwandlung der normalen Körperzelle in die Geschwulstzelle vor sich geht, ist nicht geklärt.

Diese Lücke sucht Fischer-Wasels zu schließen, indem er an Stelle der Reiztheorie die Regenerationstheorie setzt und sagt, das Spezifische des Vorganges liegt nicht in der Art des Reizes, sondern in der Anregung des Regenerationsprozesses. Im postembryonalen Leben kommen echte Differenzierungen d. h.

Bildungen neuartiger Zellrassen nur bei Regeneration vor. Bei chronisch entzündlichen Reizen kommt es stets zu Regenerationsbildungen. Bei fortgesetzter Regeneration sinkt aber schließlich die Regenerationskraft der Gewebe; es wird das Gewebe nur noch mangelhaft ersetzt und es kommt zu Atrophien; oder aber die Regeneration schlägt infolge der dauernden Störung andere Wege ein, es kommt zur Bildung neuer Zellrassen, die sich biologisch anders verhalten wie die normalen Zellen, zur Bildung von Zellrassen, die dann auf Kosten der anderen Zellen leben, zur Bildung der malignen Tumorzellen.

Ganz im Gegensatz zu den Verfechtern dieser Geschwulsttheorien stellen sich jene Forscher, welche die bösartigen Geschwülste als Infektionskrankheit aufgefaßt haben möchten. Wenn Krebs und Sarkom Infektionskrankheiten wären und wenn es gelänge, den Erreger zu finden, der die betroffenen Körperzellen zu ihrer schrankenlosen Zellteilung und ihrem destruktiven Wachstum veranlaßt, dann wären die Voraussetzungen gegeben für eine wirklich erfolgreiche Bekämpfung dieser Geisel der Menschheit. Aber leider haben sich die Erfolge, deren sich englische und amerikanische Forscher im Jahre 1925 rühmten und die als Lösung des Krebsproblems bezeichnet wurden, als sie behaupteten, in menschlichen bösartigen Geschwülsten den Krebserreger gefunden zu haben, nicht bestätigt. Auch deutschen Forschern wie Blumenthal, Auler und Meyer ist es gelungen, aus menschlichem Krebs krebserregende Parasiten zu züchten. Sie haben aber mindestens 3 verschiedene Arten solcher Bazillen isoliert, mit denen bei Ratten bösartige Geschwülste erzeugt werden konnten, und sie neigen zu der Annahme, daß diesen Bakterien ein ultravisibles Virus anhafte, welches dann der eigentliche Erreger wäre. Experimentell ist es Fibiger gelungen, Krebs zu

erzeugen an Ratten, an welche er Küchenschaben verfüttert hatte, welche ihrerseits wiederum mit einem kleinen Rundwurm, der Nematode Spiroptera infiziert waren. Und auch die Experimente mit dem Rous'schen Hühnersarkom, einer enorm virulenten Geschwulst, welches sich durch ein absolut sicher zellfreies Filtrat aus dem Tumor erfolgreich übertragen läßt, und zwar durch ein Filtrat, in dem der Größen-Ordnung nach noch keine der uns bis jetzt bekannten belebten Mikroorganismen enthalten sein können, spricht für die Erzeugung der Geschwulst durch ein ultravisibles Virus.

Wenn man nun aber überlegt, daß es experimentell gelingt, willkürlich durch verschiedene Einwirkungen, einmal chemisch durch fortgesetzte Teerpinslungen, ferner parasitär durch infizierte Küchenschaben, bösartige Geschwülste zu erzeugen, so kommt man zu dem Resultat, daß es doch nicht eine einzige spezifische Ursache für diese abnormen Wachstumsprozesse gibt, daß die angeführten Reize wohl die auslösenden Momente, die Schrittmacher sind, daß aber die eigentliche endogene Ursache irgendwie in der Konstitution des Individuums begründet sein muß.

Die bisher angeführten Theorien versuchen also die Frage zu lösen, wodurch die normale Körperzelle veranlaßt wird, sich in eine Geschwulstzelle umzubilden. Einen ganz anderen Weg in der Lösung des Geschwulstproblems schlägt Glogner ein. Der tierische und menschliche Organismus setzt sich aus Metazoenzellen zusammen, von denen zwar jede ihr eigenes Leben und ihre eigene Funktion hat, die aber nur im Zusammenhang mit den anderen Zellen existieren können und die aus dem Körperverband gerissen, zugrunde gehen müssen. Protozoen dagegen sind einzellige Lebewesen von ausgesprochener Selbständigkeit und Eigennützigkeit. Nun gibt es im menschlichen Körper noch gelegentlich Zellen, die in ihren Eigenschaften

den Metazoenzellen ganz fremd sind, die Krebszellen, die eigentlich Protozoencharakter haben; denn sie zerstören wie ein von außen gekommener Parasit den Organismus, sorgen nicht wie die Metazoenzellen für das Wohl des Körpers, sondern nur für ihre eigenen Bedürfnisse. Als Erklärung, wie einzelne Körperzellen zu diesen Protozoeneigenschaften gekommen sind, nimmt Glogner an, daß alle Metazoenzellen zuerst ein Protozoenstadium durchlaufen haben und daß so im Organismus einzelne Zellen mit Protozoeneigenschaften aus dieser früheren Entwicklungszeit zurückbleiben. Die Krebszelle entsteht also nicht durch Umwandlung aus einer Metazoenzelle, sondern sie entwickelt sich wie diese auf dem Wege der Phylogenese. Sie lebt zuerst im latenten Stadium als ungefährlicher Gast in den Körpergeweben, bis sie ihre volle Ausdifferenzierung erreicht. Und zwar kann durch Reize der verschiedensten Art die nicht ausdifferenzierte Krebszelle zur Entwicklung gebracht und dadurch der Anstoß zur eigentlichen Geschwulstbildung gegeben werden. Wahrscheinlich haben sehr viele Menschen eine Anzahl dieser nichtausdifferenzierten Zellen mitbekommen und so wäre es zu erklären, daß unter ganz gleichen äußeren Bedingungen die einen Individuen erkranken, während die anderen verschont bleiben.

Während sich also die Forschung noch nicht klar ist, was letzten Endes die Ursache dieser abnormen Wachstumsprozesse bei den malignen Tumoren ist, so kennt man doch eine ganze Reihe von prädisponierenden äußeren Momenten, welche den Anstoß zur Tumorbildung geben können. Dazu gehören in erster Linie chronische Reize aller Art, seien es mechanische Reize wie scharfe Zahnkanten und schlecht sitzende Gebisse, oder chemische Reize wie ständiges Arbeiten mit Pech, Teer, Paraffin, Anilin, Ruß, Indol, Arsen etc., oder physikalische Reize wie zu häufiges Bestrahlen

mit Röntgenstrahlen. Ferner kann übermäßiger Tabak- und Alkoholgenuß das Wachstum von Tumoren begünstigen. Auf Grund angeborener Mißbildungen und Entwicklungsstörungen tritt ebenfalls häufig Krebs auf. Wieder andere machen die Zivilisation mit ihrer durch allerhand chemische Zusätze verkünstelten, vitaminarmen Nahrung für die scheinbar ständig zunehmende Sterblichkeit an Krebs etc. verantwortlich. Daß ferner erbliche Einflüsse und das Lebensalter eine Rolle spielen, wurde schon erwähnt.

Durch klinische Erfahrung und vor allem bei der experimentellen Erzeugung der Geschwülste hat man erkannt, daß dem eigentlichen Geschwulststadium eigenartige Veränderungen der Gewebe vorausgehen, entzündliche Stadien, die durch Hautverdickungen, papilläre Warzen, Hauthörner etc. ausgezeichnet sind. Man hat diesen Stadien den Namen präkanzeröse Zustände gegeben. Man weiß also, daß diese Stadien dem eigentlichen Geschwulstwachstum vorausgehen, man kann aber nicht voraussagen, ob und wann wirklich daraus eine Geschwulst entsteht. Man rechnet hierzu die Leukoplakie, Lychen ruber, ulcus ventriculi, gutartige Neubildungen, die zu maligner Entartung neigen, Narben etc.

Hat man also eine Geschwulst festgestellt und gibt der makroskopische Befund und der bisherige Verlauf der Geschwulst nicht genügend Anhaltspunkte über den Charakter der Neubildung und damit zugleich über die einzuschlagende Therapie, so muß eine Probeexzision gemacht werden, welche vom pathologischen Anatom untersucht wird. Und zwar ist es nötig, ein möglichst großes Stück zu exzidieren. Denn anatomisch kann man einer einzelnen Tumorzelle histologisch nicht mit Sicherheit ansehen, ob sie eine Tumorzelle oder eine Zelle aus normalem Gewebe ist; es kann auch sein, daß eine ganze Gruppe von Tumorzellen keinerlei

histologische Abweichungen vom Normalen zeigen; aber das gilt natürlich nicht für alle Zellen eines Tumors. Es ist deshalb bei der Probeexzision dringend nötig, ein möglichst umfangreiches Stück der zu untersuchenden Geschwulst auszuschneiden. Charakteristische Eigentümlichkeiten der Geschwulstzelle sind derbe Zellwand, relative Größe des Kernes zum Protoplasma und vor allem erhebliche relative Größe der Kern-Körperchen, der Nukleolen. Ein wesentliches Kriterium der Geschwulstzelle ist ihre abnorme Zellteilung. Da die Frage der Geschwülste ganz wesentlich eine Frage des Wachstums ist, die Zellteilung aber für das Wachstum die Hauptrolle spielt, so ist natürlich die Kenntnis der Zellteilung bei den Geschwülsten von grundlegender Bedeutung. Bei der Zellteilung in Geschwülsten kann man meist Abweichungen von der Norm feststellen, wie überstürzte Kernteilung und falsche Regulierung der Kernteile, Asymmetrie der Kernteilungsspindel, Auftreten von Triastern etc. Je mehr Zellteilung in einer Geschwulst, umso rascher ist ihr Wachstum, umso bösartiger ist sie. Ein weiteres Kriterium für die Geschwulst ist das Vorhandensein von Zellen und Zellgruppen an Orten, wo sie nicht hingehören. Ein weiteres Merkmal ist ferner der Reifegrad der Zellen; denn je höher eine Zelle differenziert ist, desto geringer pflegt ihre Wachstumsfähigkeit und ihre Regenerationsfähigkeit zu sein. Es ist ja bekannt, daß die Regeneration im allgemeinen nur von ganz indifferenten Zellen ihren Ausgang nimmt. Je unreifer die Zellen der Geschwulst sind, desto ungünstiger sind die Heilungsaussichten, desto maligner ist die Geschwulst. Der pathologische Anatom geht von morphologischen Befunden, die gegeben sind, aus und vermag so, wie wir es eben gesehen haben, ein Urteil abzugeben über das voraussichtliche biologische Verhalten der Geschwulst zum Körper. Spezifisch ist

ferner für die Tumorzelle ihre Transplantierbarkeit, eine Eigenschaft, die der normalen Körperzelle fehlt; auf Grund dieser Eigenschaft ist die Tumorzelle ja auch im Stande, Metastasen zu setzen. Ferner hat die Tumorzelle dank ihrer amöboiden Bewegung eine gewisse Lokomotionsfähigkeit. Auch in ihrem chemischen Verhalten weist die Tumorzelle und das Tumorgewebe gegenüber den normalen gewisse Unterschiede auf: das Tumorgewebe bewirkt eine viel stärkere Glykolyse wie das normale Gewebe und charakteristisch für die Geschwulst ist ein gewisser Stoffmangel. Außerdem ist Tumorgewebe reich an bestimmten Fermenten, insbesondere solchen, die auf Eiweiß und Kohlehydrate einwirken. Die giftigen Stoffe, die dabei gebildet werden, gelangen in die allgemeine Zirkulation und sind schuld an der bei manchen Geschwülsten so frühzeitig auftretenden Kachexie.

Ist nun auf Grund der makroskopischen, mikroskopischen und evtl. serologischen Untersuchung der Charakter der Geschwulst als maligne erkannt worden, dann hat auch sofort die Therapie einzusetzen; denn es ist bekannt, daß maligne Tumoren, die vorher noch einigermaßen latent waren, durch Probeexzisionen gereizt, plötzlich in ein rapides Wachstum gerieten.

Die Therapie der malignen Geschwülste — ein Unterschied zwischen Karzinom und Sarkom, die sich ja klinisch gleich verhalten, ist hier nicht zu machen — besteht entweder in der radikalen Entfernung durch Operation oder Schädigung der Geschwulstmassen durch Bestrahlung mittels Röntgen- und Radiumstrahlen.

Operative Behandlung geht aus von der Annahme, daß maligne Geschwülste im Anfangsstadium lokale Krankheiten sind; der Umfang der Operation muß stets sehr groß sein; aus der Erkenntnis heraus, daß

aus jeder liegengebliebenen Zelle des primären Tumors ein Rezidiv und aus jeder verschleppten Zelle eine Metastase entstehen kann, muß bis weit ins Gesunde hinein operiert werden; aber gerade dadurch sind der operativen Behandlung infolge der anatomischen Verhältnisse etc. feste Grenzen gesteckt. Bedeutend verbessert haben sich die Erfolge der Operationsmethode, seitdem sich der Chirurg außer des Messers auch der Elektrokoagulation mittels des Diathermieapparates bedient. Denn sogenannte inoperable Fälle können damit noch mit Erfolg angegangen werden, eine Verschleppung von Geschwulstkeimen wird durch die Verschließung der Saftspalten verhindert und durch die Verringerung des Operationsschokes kann die chirurgische Behandlung auch auf Individuen ausgedehnt werden, welche eine Operation mit dem Messer nicht mehr aushalten würden. Trotzdem sind die Dauererfolge nach den Operationen bösartiger Geschwülste nicht gerade allzu ermutigend und immer mehr tritt mit Verbesserung der Apparate und der Vervollkommnung der Methoden die Bestrahlung mittels Röntgen- und Radiumstrahlen in den Vordergrund und es erweitert sich immer mehr der Kreis der Beobachtungen, die auch in inoperablen Fällen von Dauererfolgen mit der Bestrahlungsmethode berichten. Auf alle Fälle muß sie angewandt werden in inoperablen Fällen und die beste Behandlung von bösartigen Geschwulsten ist wohl die Kombination der chirurgischen und Bestrahlungsmethode.

Erwähnt sei noch die Methode Fischer-Vasels, der auf Grund der Beobachtung, daß Geschwulstzellen eine gesteigerte Gärung und verringerte Atmung haben, mit einer besonderen Gasbehandlung diese Zellen schädigen will.

Glogner wiederum will mit Chininjektionen den bösartigen Geschwülsten zu Leibe rücken. Ausgehend

von der Erkenntnis, daß Chinin schon in Lösungen 1 zu 5000 einzellige Organismen abtötet und daß Krebs- und Sarkomzellen Protozoeneigenschaften haben, glaubt er, daß sie sehr gut auf Chinin reagieren würden.

Andere wiederum, welche die Störung des Vitamingleichgewichtes für die Entstehung der Geschwülste verantwortlich machen, propagieren eine ausbalanzierte vitaminreiche Kost.

Doch kommen die letztgenannten Methoden in der Hauptsache nur in Frage bei der Prophylaxe, müssen also hauptsächlich bei Personen angewandt werden, welche erblich belastet sind und die ihrerseits natürlich alles vermeiden müssen, was einen äußeren Anstoß zum Tumorwachstum geben könnte, wozu natürlich in erster Linie gehört, daß sie sich vor den weiter oben angeführten prädisponierenden Momenten zu hüten haben.

Hier sei noch erwähnt, daß in allerdings seltenen Fällen der Körper selbst bösartige Tumoren spontan auszuheilen vermag. Es sind solche Fälle nach unvollständigen Operationen beschrieben worden; es sind auch Fälle beschrieben worden, in denen Geschwülste, die sogar schon Metastasen gebildet haben, wieder von selbst verschwunden sind. Zu erklären sind diese Vorgänge wohl so, daß hier vorher zeitweise gehemmte Abwehrreaktionen des Organismus wieder in Tätigkeit getreten sind.

Nach dieser Abschweifung auf das allgemeine Gebiet der Geschwülste nun wieder zurück zu dem der Arbeit vorliegenden Fall.

Fibrosarkom ergab die mikroskopische Untersuchung des im vorliegenden Falle in der Kieferhöhle gefundenen Tumors, dessen Ausgangspunkt wahrscheinlich das Periost der Kieferhöhle war. So ungünstig im allgemeinen die Prognose solcher Tumoren ist, so war gerade im vorliegenden Fall Hoffnung auf

Heilung vorhanden, weil hier durch die Hilfe des Zahnarztes die Aufmerksamkeit auf den Tumor im Frühstadium gelenkt wurde, zu einer Zeit noch, da äußerlich sichtbare Veränderungen überhaupt noch nicht aufgetreten waren. Nachdem also das Sarkom festgestellt war, gab es natürlich bei der Bösartigkeit des Tumors und seinem raschen Wachstum nur einen Weg, die sofortige Operation.

Am 19. Juni wurden unter örtlicher Betäubung zuerst die Lymphdrüsen am Unterkiefer ausgeräumt, wobei 3 Knötchen (hanf-erbsen-kirsch groß) gefunden wurden. Dann wurde unter breiter Aufklappung der Weichteile der ganze rechte Oberkieferknochen abgelöst und bis zur Mittellinie entfernt. Nur der Orbitalboden konnte, nachdem es ja noch zu keinerlei Auftreibung des Knochens gekommen war, erhalten werden; dies war vom ästhetischen Standpunkt aus sehr wichtig, konnte doch so ein Senken des Bulbus verhütet werden. Am Schluß der Operation wurde die ihrer knöchernen Unterlage beraubte Schleimhaut des harten Gaumens wieder mit der Wange vernäht und so der Abschluß der Mundhöhle von der Nasenhöhle wieder hergestellt.

Nach 3 Wochen waren die Operationswunden gut verheilt, nur eine etwa pfenniggroße Öffnung war von der Naht der Gaumenschleimhaut mit der Wange übriggeblieben und konnte nicht zum Zuheilen gebracht werden. Äußerlich war die rechte Wange stark eingezogen; das Allgemeinbefinden des Patienten hatte sich so gebessert, daß er aus dem Krankenhaus entlassen werden konnte.

Und jetzt war es Sache des Zahnarztes, die verlorengegangene rechte Hälfte des harten Gaumens wieder zu ersetzen und die Kaufähigkeit des Patienten wieder herzustellen und ein weiteres Einziehen der ihrer knöchernen Unterlage beraubten Wangenmuskulatur

zu verhüten. Nachdem auf der linken Seite noch sämtliche Zähne vorhanden waren, war die Anfertigung einer Kautschuckplatte, die alle diese Aufgaben erfüllte, nicht sehr schwierig.

Trotz der frühzeitigen Operation war der Verlauf der Krankheit kein guter. Ein Jahr lang war der Zustand des Patienten ein ganz befriedigender. Dann aber stellten sich neuralgische Schmerzen der rechten Kopfseite ein; ein Anhalt für ein Rezidiv konnte zunächst nicht gefunden werden. Alkoholinjektionen und Röntgenbestrahlungen brachten wieder etwas Besserung, die aber nicht von langer Dauer war. Im Oktoper 1926, also $1^1/_4$ Jahr nach der Operation, wurde es klar, daß ein Rezidiv aufgetreten war. Die Wange schwoll allmählich stark an, jauchiger Eiter floß aus Mund und Nase, die Schmerzen wurden immer unerträglicher und Ende Dezember wurde der Patient von seinem Leiden durch Kachexie erlöst.

Die Prognose der bösartigen Geschwülste der Oberkieferhöhle ist stets schlecht. Denn unbemerkt dem Auge und der Palpation können unter dem Schutz der knöchernen Decke die Geschwülste hier eine ansehnliche Größe erreichen, ohne viel Beschwerden zu machen und durch irgendwelche Symptome ihre Anwesenheit verraten. Daß gerade am Oberkiefer solche malignen Tumoren verhältnismäßig häufig zu beobachten sind, hängt wohl in erster Linie zusammen mit seinem komplizierten anatomischen Aufbau, mit seinen vielen Buchten und Höhlen und deren zahlreiche Verbindungen mit der Außenwelt, wodurch sie allen Reizen zugänglich sind. Ein zweites begünstigendes Moment ist beim Oberkiefer seine komplizierte embryonale Entwicklung zum Teil aus dem Nervenrohr, zum Teil aus dem Darmrohr, dem Zusammenwachsen von 5 Wülsten, wodurch so viele Möglichkeiten von Entwicklungsstörungen und versprengten

Zellnestern gegeben sind. Auch die Anlage der Zähne, die Einsenkung einer Epithelleiste in das Mesoderm, die Abschnürung der einzelnen Zahnkeime von dieser Leiste durch Bindegewebswucherungen gibt ebenfalls so viele Möglichkeiten zur Versprengung und Persistenz von embryonalen Keimen, sodaß die Cohnheim'sche Theorie über die Entstehung der Geschwülste hier eine große Stütze findet. Anderseits ist nach Virchow's Reiztheorie bei fast allen Kiefergeschwülsten die Einwirkung von Reizen nachzuweisen. Der Gesichtsschädel ist mechanischen Traumen aller Art ausgesetzt, durch den engen Zusammenhang von Kieferhöhle und Zahnsystem können von hier sowohl parasitäre Reize aus dem infizierten Wurzelkanal auf die Kieferhöhlenschleimhaut weitergeleitet werden; auf demselben Wege können aber auch chemische Reize ausgeübt werden; in dem beschriebenen Krankheitsfall war deutlich festzustellen, daß Trikresol-Formalin-Einlagen schmerzauslösend wirkten, während Chlorphenol-Kampfer-Einlagen beruhigten, ebenso brachte das Offenstehenlassen der Zähne eine Erleichterung. Ein Jahr lang war ferner der Zahn durch die nicht isolierte Goldfüllung allen thermischen Reizen ausgesetzt; vielleicht ist es denkbar, daß auch diese unzähligen Reize bei dem engen Zusammenhang zwischen Zahnpulpen und Kieferschleimhaut hier eine unheilvolle Wirkung ausgeübt haben. Auf dem Umwege über die Nasenhöhle ist die Oberkieferschleimhaut natürlich ebenfalls vielerlei Reizen ausgesetzt. Durch die Reizung mit Tabaksteer ist es auf künstlichem Wege gelungen, Karzinome zu erzeugen. Ebenso wäre es doch auch möglich, daß bösartige Geschwülste durch dieselben Reize in der Kieferhöhle erzeugt werden, indem durch häufiges Ausblasen des Rauches durch die Nase immer wieder minimale Spuren dieses Tabakteeres sich ablagern. Erwähnt seien noch die chronischen Reize,

welchen die Kieferhöhle ausgesetzt ist, bei Nasenkatarrhen, Verstopfung des Ausgangs der Kieferhöhle in der Nasenschleimhaut beim Empyem, Polypen etc., all diese Reize können evtl. zu Tumorbildung führen. Sie müssen es aber nicht. Und hier nimmt man ja bei vielen Individuen eine gewisse angeborene, vererbte Disposition an; im vorliegenden Falle allerdings war hier kein Anhaltspunkt zu finden, denn soweit die Familiengeschichte zurückverfolgt werden konnte, wurde kein Fall eines bösartigen Tumors festgestellt. Vielerlei Faktoren sind es also, welche das Auftreten von pathologischen Prozessen in der Kieferhöhle begünstigen; und verschwommen und undeutlich sind die Symptome, welche diese Prozesse besonders im Anfangsstadium, im latenten Stadium hervorrufen. Und doch ist die Frühdiagnose besonders wichtig, weil in vielen Fällen nur sie allein noch Hilfe bringen kann. Und gerade der Zahnarzt ist besonders berufen, bei der frühzeitigen Erkennung an Veränderungen in der Kieferhöhle mitzuhelfen; kommen doch oft zu ihm zuerst die Patienten und klagen über Schmerzen an den Zähnen. Die Differentialdiagnose zu stellen, ob akutes oder chronisches Empyem, gutartige Polypen, Carzinom, Sarkom, tuberkulöse Erscheinungen etc. vorliegen, ist Sache der Rhinologen. Unsere Aufgabe ist es, festzustellen, daß das Zahnsystem in Ordnung ist und daß die Beschwerden, wegen denen die Patienten zu uns kommen, anderweitige Ursachen haben müssen.

Auf welche Symptome hat hier der Zahnarzt besonders zu achten?

1. Die spontan auftretenden Schmerzen.
   Meist bezeichnen uns die Patienten irgend einen Zahn als den Erreger der Schmerzen. Bringt die Behandlung des betreffenden Zahnes keine Besserung der Beschwerden und gelingt es uns nicht, sonst

irgendwo eine Ursache festzustellen, sei es eine versteckte Pulpitis tief unter dem Zahnfleisch oder unter einer Silikatfüllung, Wurzelreste, scharfe Knochenkanten, Dentikel, retinierte Zähne, Pulpitis an Molaren infolge Resorptionserscheinungen, welche hervorgerufen werden durch verlagerte Weisheitszähne, können wir also hier nirgends eine Erklärung für die Schmerzen finden, dann müssen wir an eine Störung der Nerven auf ihrer Bahn zu den Zähnen denken und als Sitz kommt in erster Linie die Oberkieferhöhle in Betracht. Schon bei Empymen derselben werden die unter der Schleimhaut verlaufenden nervi alveolares superiores medii und anteriores gereizt. Bei malignen Geschwülsten aber schieben sich die Tumormassen zwischen die Fasern der zu den Zähnen gehenden Nerven und erzeugen durch Druck und andere Einwirkungen Schmerzen; die zu den Pulpen führenden Gefässe werden ebenfalls komprimiert, es kommt zu Ernährungsstörungen und zu Anästhesien, wie sie im vorliegenden Krankheitsfalle beschrieben worden sind. Oft klagen die Patienten auch über einen dumpfen Druck im Kieferknochen oder über ein sonderbares, schweres Gefühl auf einer Seite; all dies sind Zeichen, die unser Augenmerk auf die Kieferhöhle richten müssen.

2. Verdacht erregen muß eine einseitige Hypersekretion der Nase. Dieses Sekret kann entweder herrühren von einem einfachen Empyem, oder aber dieses Empyem ist wiederum nur eine Folgeerscheinung einer in der Tiefe sitzenden Geschwulst; es ist infolgedessen bei jeder chronischen Kieferhöhleneiterung in höherem Alter mit jauchigem Ausfluß an einem latenten malignen Tumor zu denken.
3. Bei üblem Geruch aus der Nase kann ebenfalls ein Tumor der Oberkieferhöhle die Ursache sein,

infolge jauchigen Zerfalls der Gewebsmassen. Im beschriebenen Krankheitsfall klagte der Patient ebenfalls über Sekretion aus der Nase und üblen Geruch, leider wurde hier die wahre Ursache verkannt und die Erscheinungen auf einen gewöhnlichen Katarrh und übelriechender Mandelsekretion zurückgeführt.

Leichter wird die Erkennung von Geschwülsten in der Oberkieferhöhle, wenn sie vom latenten in das manifeste Stadium übergehen, also äußerlich bemerkbar werden. Durch das Wachstum der Geschwulst, die jetzt in der Kieferhöhle keinen Platz mehr hat, werden die Knochenwände aufgetrieben und durchsetzt. Zunächst mehr fühlbar wie sichtbar wird zuerst die dünnste Wand in der fossa canina vorgewölbt, bei weiterem Fortschreiten wird auch die untere Orbitalwand aufgetrieben und der Bulbus verlagert und das Dach des harten Gaumens ausgebuchtet, die Zähne erscheinen etwas gelockert. In diesem Stadium erscheinen die Patienten mit einer Schwellung. Differentialdiagnostisch scheidet hier das Empyem aus, denn dieses verursacht fast nie eine Knochenauftreibung. Gegen eine Parulis spricht ohne weitere Untersuchung der Schleimhaut etc. schon das allmähliche Auftreten der Schwellung. Am leichtesten kann in diesem Stadium eine Verwechslung mit Follikular- und Zahnwurzelzysten stattfinden. Auch sie verursachen eine ganz allmählich zunehmende Auftreibung der Knochenwände; jedoch ist ihr Wachstum meist schmerzlos. Auch hier ist eine Verdünnung der Knochenlamelle fühlbar; bei Druck auf den Knochen ist ein Papierknistern und leichte Fluktuation sowohl bei Cyste wie bei Tumor erkennbar. Einen sicheren Aufschluß gibt uns hier die Probepunktion (— die Cyste enthält eine typische, seröse gelbe Flüssigkeit mit Cholesterinkristallen —) und die Röntgenaufnahme;

denn die Cyste zeigt deutlich scharfe Grenzlinien und typisch ist für sie die nach oben konvexe Abgrenzung. Das Verhalten der Lymphdrüsen am Unterkieferrande ist zu beachten, wenn es auch nicht allein ausschlaggebend sein darf. Sind die Drüsen angeschwollen, ohne daß hierfür eine dentale Ursache gefunden werden kann, dann liegt natürlich der Verdacht nahe, daß die Reizung von der Kieferhöhle ausgeht. Andererseits, wenn die Drüsen normal sind, ist zu bedenken, daß gerade Carzinom und Sarkom der Oberkieferhöhle erst sehr spät Metastasen verursachen und infolgedessen die Lymphdrüsen lange Zeit unbeteiligt sein können. Ferner liegt der erste lymphatische Ring der Kieferhöhle am hinteren Rachen und in der fossa sphenopalatina und krankhafte Veränderungen sind hier sehr schwer feststellbar.

Sind wir Zahnärzte nun bei Beobachtung all dieser Punkte zu der Erkenntnis gekommen, daß die Beschwerden des Patienten nicht dentalen Ursprungs sind, dann ist es Sache der Rhinologen, die weitere Diagnose zu stellen. Rhinoskopie, Probespülungen durch den unteren Nasengang, Röntgenaufnahme in occipito-frontaler Richtung, sereologische Untersuchung, diagnostische Eröffnung der Kieferhöhle vom Mundvorhof aus mit Probeexzision und histologische Untersuchung sind die Hilfsmittel, die ihnen dabei zur Verfügung stehen.

Rhinologe und Chirurg sind also dazu berufen, bei Kieferhöhlenerkrankungen die Differentialdiagnose su stellen und die Behandlung durchzuführen. Die erste Erkennung der Erkrankung liegt sehr oft beim Zahnarzt.

Literaturverzeichnis.

Ferdinand Blumenthal, Berlin: Krebsforschung: Über die Ergebnisse der experimentellen Krebsforschung 1930.

„ Krebsfragen: Ikurse ärztlicher Fortbildung 22 (1930)

Max Borst: Infektion und Geschwülste. Münchner medizinische Wochenschrift (L XXV Nr. 1, 1928).

R. Graham Brown: Aetiology of cancer. Dent. J. Austral 4 (1932)

W. Caspari, Frankfurt a. M.: Das Problem der Entstehung des Krebses: Archiv für klin. Chir. CXLVI Nr. 4.

Rh. Erdmann & E. Hagen, Berlin: Der Einfluß von Vitaminschäden auf die Entstehung bösartiger Neubildungen. Z. Krebsforschung XXVIII Nr. 4 (1929).

Bernhard Fischer-Wasels, Frankfurt a. M.: Die Entwicklung der Geschwulstzellen. (Die Kataplasie der Geschwulstzellen). Klinische Wochenschrift VI Nr. 22.

„ Das Geschwulstproblem: Deutsche medizinische Wochenschrift LIV Nr. 28 (1928)

„ Über experimentelle Erzeugung von Mammacarcinom. Münchner medizinische Wochenschrift LXXV Nr. 2 (1928).

„ Krebsbildung und Regeneration. Schweizerische medizinische Wochenschrift L VIII Nr. 19 (1928).

„ Experimentelle Grundlage und Folgerung der Regenerationstheorie der Geschwulstbildung. Klinische Wochenschrift Nr. 11 (1932).

Misch: Fortschritte der Zahnheilkunde (1925—1933).

M. Glogner, Radebeul: Über zwei Krebstheorien. Zentralblatt innerer Medizin L I Nr. 5/6 (1930).

„ Über die Protozoeneigenschaften der Krebszelle. Zentralblatt innerer Medizin L I Nr. 1 (1920)

„ Über die Ursache der bösartigen Geschwulsterkrankungen und die Entstehung der malignen Zellen. Zentralblatt innerer Medizin L I Nr. 34 (1930).

„ Über die Behandlung der Krebskranken und die prophylaktische Bekämpfung der Krebskrankheit. Zentralblatt innerer Medizin L I Nr. 9 (1930).

E. Haagen, Berlin-Dahlem: Fortschritte und Ergebnisse in der ätiologischen Tumorforschung. Die medizinische Welt I 25.

„ Ätiologische Krebsfragen. Medizinische Klinik XXIII Nr. 34.

Lothar Heidenhain, Worms: Über das Problem der bösartigen Geschwülste. Archiv für klinische Chirurgie C L II Nr. 2.

Erwin Lick: Gedanken über den Krebs. Hippokrates II 3 (1929).

Karl Ritter, Düsseldorf: Zum Aufbau und Wesen des Krebses. Archiv für klinische Chirurgie CXL II.

C. Sternberg, Wien: Entstehung von Metastasen. Wiener klinische Wochenschrift XL II Nr. 5 (1929)

Richard Weißenburger, Berlin: Neue Gesichtspunkte in der vergleichenden Tumorforschung. Zähnärztliche Fortbildung XXVI Nr. 17 (1929).

P. Zweifel & E. Payer: Die Klinik der bösartigen Geschwülste.

D. Fischer-Wasels: Neue Wege zur Bekämpfung der Krebskrankheit. Klinische Wochenschrift IX Nr. 25 und 26.

Lebenslauf.

Als Sohn des Bürgermeisters Dr. Buder wurde ich am 12. 7. 1890 in Lauf bei Nürnberg geboren. In Kempten im Allgäu besuchte ich die Schule und das humanistische Gymnasium. Im Anschluß an das Abitur besuchte ich vom Wintersemester 1909 bis einschließlich Sommersemester 1912 die Universität Freiburg im Breisgau, wo im Herbst 1912 meine Approbation zum Zahnarzt erfolgte. Bei Kriegsbeginn gab ich meine Assistententätigkeit in Freiburg auf und meldete mich als Kriegsfreiwilliger bei Feld-Artillerie-Regiment 76 in Freiburg. Bis Kriegsende war ich nur mit kurzen Unterbrechungen durch Verwundung oder Erkrankung ständig an der Front bei Reserve-Feld-Artillerie-Regiment 52, Feld-Artillerie-Regiment 30 und Feld-Artillerie-Regiment 50 und wurde im Dezember 1918 als Leutnant der Reserve entlassen. Seit Juli 1919 übe ich in Stuttgart eine eigene Praxis aus.